

GeoServer与地图服务发布

3.1 地图服务器 GeoServer

3.1.1 GeoServer 简介

GeoServer 是遵循 OGC 规范的开源地图服务引擎,承担空间数据与服务发布的枢纽作用。相较于商业软件,GeoServer 跨平台性(Java 架构)与插件生态(如矢量切片扩展)使其成为灵活轻量的服务发布解决方案。GeoServer 的核心功能包括:将空间数据库或磁盘存储的地图数据发布为 WMTS/WMS/WFS 服务;通过 REST API 实现地图服务动态管理;集成 GeoWebCache 构建地图切片缓存体系。

3.1.2 GeoServer 环境搭建

本书以 Windows 为例搭建 GeoServer 环境。首先要安装 Java 运行时环境(JRE),兼容性可以从 GeoServer 官网查看,如图 3-1 所示。建议选择官方推荐的兼容 Java 版本搭配 GeoServer 版本使用。Java 安装和环境配置本书不再赘述。

下载 GeoServer 安装包,其地址为: <https://geoserver.org/download/>。除非查看版本说明发现有项目必须用到的功能和模块,否则建议选择稳定版(如图 3-2 所示)。在 Production 选项卡下单击版本号即可跳转到该版本的下载页面。至本书编写完成时,GeoServer 最新稳定版本为 2.27.1,这里以 2.27.1 为例进行讲解。

当前有多种版本可供下载。Platform Independent Binary 是独立于系统的二进制可执行文件,与 Web Archive 不同,其自带一套 Web 服务器,不需要再像 war 包一样依赖于诸如 Tomcat 之类的服务器来运行。对于初学者,本书建议下载 Windows Installer 安装包或者二进制包进行安装。以二进制包为例,下载解压后需要根据 Java 的环境变量设置 GeoServer 的环境变量:GEOSERVER_HOME 默认为 C:\geoserver-2.19.2,这是安装 GeoServer 的位置;GEOSERVER_DATA_DIR 默认为 %GEOSERVER_HOME%\data_dir,这是 GeoServer 数据目录的位置。

打开 GeoServer 安装目录下的 bin 文件夹,双击运行 startup.bat 文件,会出现一个包含诊断和排除故障信息的命令行窗口。需要注意的是,该窗口必须保持打开,否则 GeoServer 的运行将会关闭。等待窗口命令执行完毕后,打开浏览器输入默认地址: <http://localhost:>

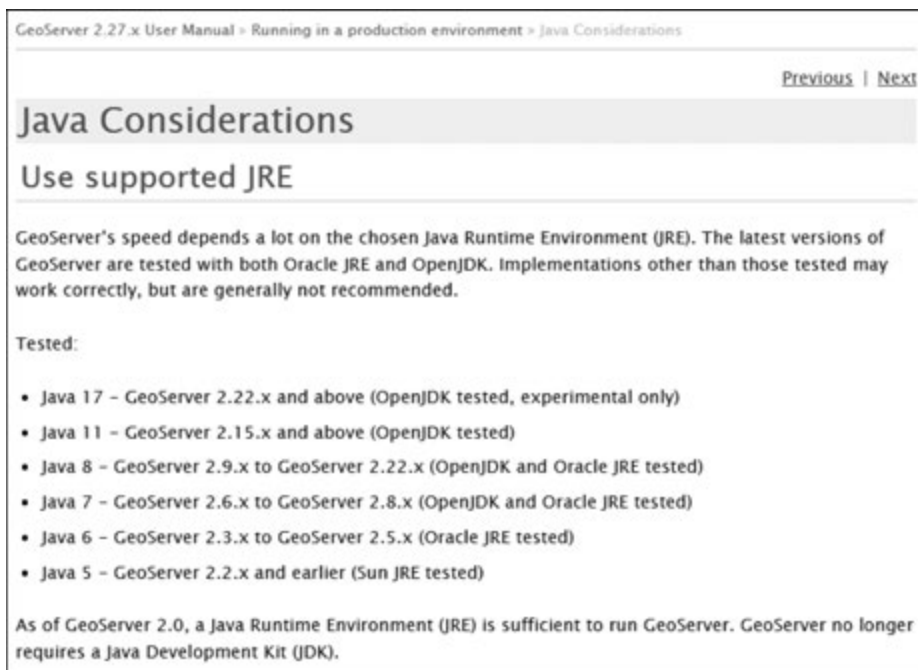


图 3-1 Java 兼容性测试结果

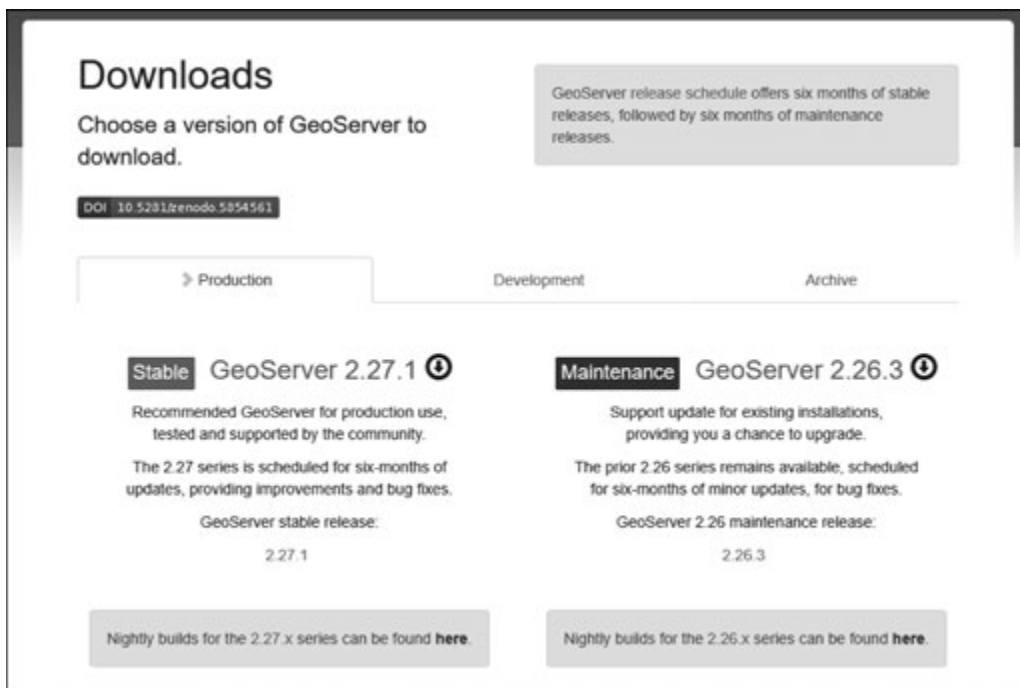


图 3-2 GeoServer 下载页面

8080/geoserver,即可打开 GeoServer Web 管理界面,表示 GeoServer 已被成功运行(如图 3-3 所示)。右上角下拉栏可以选择语言,高版本的 GeoServer 汉化已经较为完善,本书针对中文环境进行讲解。



图 3-3 GeoServer 管理界面

3.2 地图样式制作

3.2.1 样式文件的组成

地图样式制作是地图服务发布的核心前置环节,其本质是通过规则化符号语言定义地理要素的视觉表达逻辑。样式文件作为载体,通常遵循 SLD(Styled Layer Descriptor, 样式层描述符)或 MapBox CSS 等开放标准。以 SLD 为例,其 XML 结构包含三大核心模块:要素类型样式(Feature Type Style)用于绑定特定图层,定义一系列渲染规则;规则(Rule)可根据逻辑条件(如属性过滤、比例尺范围等)控制符号激活;符号器(Symbolizer)是具体绘制指令,如使用< LineSymbolizer >设定道路线宽与颜色,< TextSymbolizer >配置注记字体及避让策略。除上述核心模块外,还有一些附加模块,如< NamedLayer >用于声明目标图层,< UserStyle >用于封装自定义样式名称,共同确保样式与数据的解耦与复用。

3.2.2 uDig 简介与使用

uDig(User-friendly Desktop Internet GIS)是一款开源 GIS 桌面工具,其可视化样式编辑功能丰富。用户可通过图层属性面板直接操纵符号参数(如填充色渐变、边界缓冲距离),实时预览效果并自动生成 SLD 代码,规避手动编写 XML 的复杂性。

使用 uDig 制作 SLD 样式文件的典型工作流程如下。

(1) 加载矢量数据。单击 uDig 左上角按钮(如图 3-4 所示),弹出 Add Data 对话框,在 Data Sources 列表中选择 Files 选项,加载诸如 Shapefile、GeoTIFF、KML 等文件格式的数据源,也可以选择其他以加载其他数据源。本书以全国地级市点文件为例,数据加载完成后地图中的点呈现默认样式(如图 3-5 所示)。

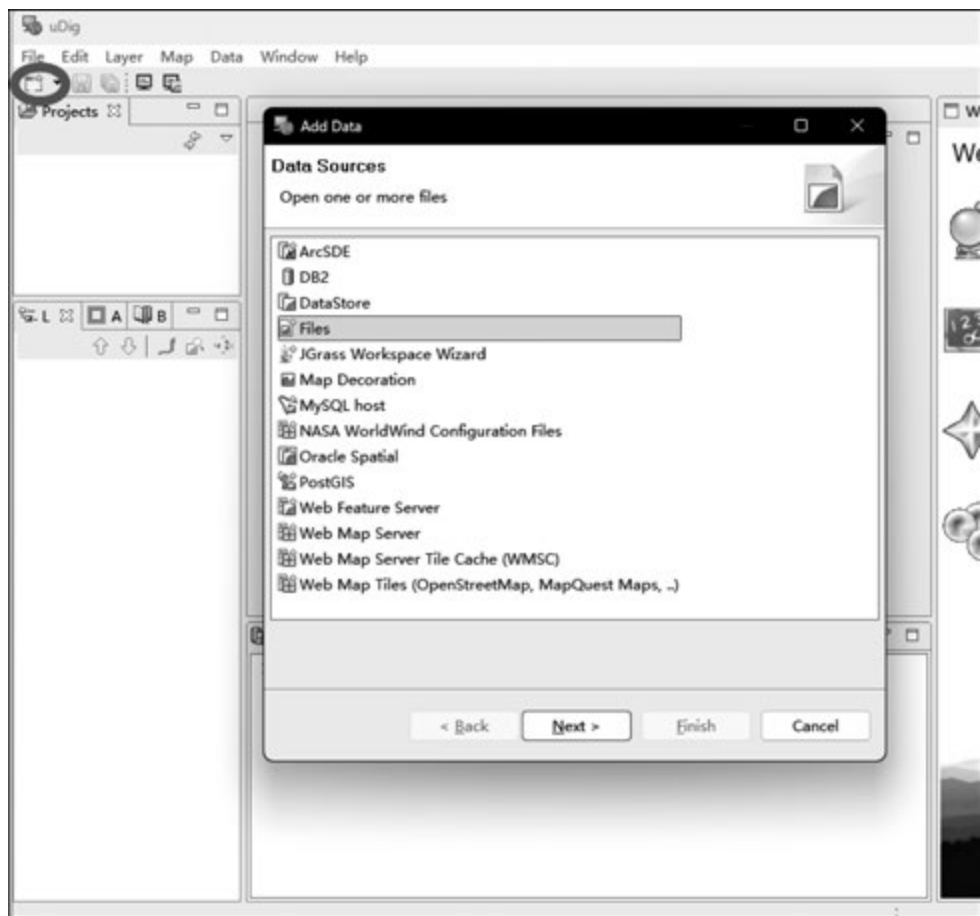


图 3-4 以 Files 的方式加载 Shapefile 文件

(2) 编辑矢量点的样式。在“样式编辑器”界面中交互式配置分类渲染规则(如按人口密度分段设色),可以在 uDig 左下方的图层列表(Layers)中,选择要更改的图层,右击选择 Change Style 选项,打开样式编辑器(Style Editor)窗口;在样式编辑器窗口中,有许多可视化参数可以更改,例如标签(Label)等。需要注意的是,uDig 默认字体对中文支持不足,中文标签默认显示为方块“□”,此时应当调整标签字体(如图 3-6 所示),以完善中文显示问题。在调整样式编辑器内容时,单击 Apply 按钮即可刷新主界面地图样式,方便用户边调整边预览图层效果(如图 3-7 所示)。

(3) 导出 SLD 文件。调整完图层样式之后,在 Style Editor 窗口中单击 XML 标签可以看到已保存的样式代码,用户也可以手动编辑 XML 中的样式参数,与在前序内容中选择参数效果一致。在 XML 标签界面下,单击 Export 按钮即可导出 SLD 样式文件(如图 3-8 所示)。

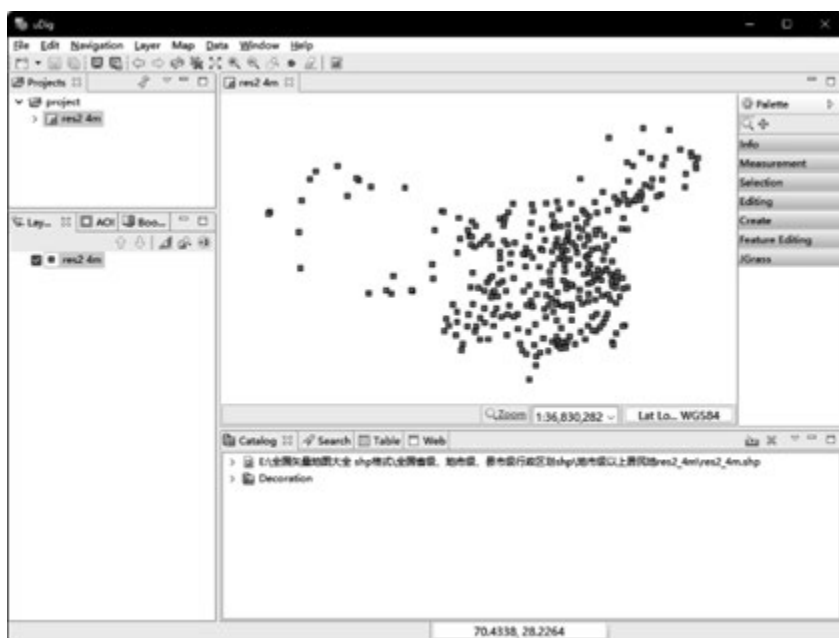


图 3-5 地图呈现默认样式

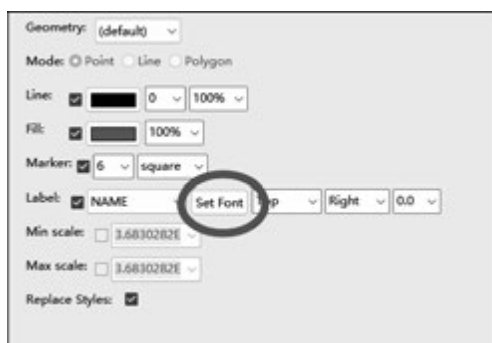


图 3-6 选择中文字体



图 3-7 调整样式预览图层效果

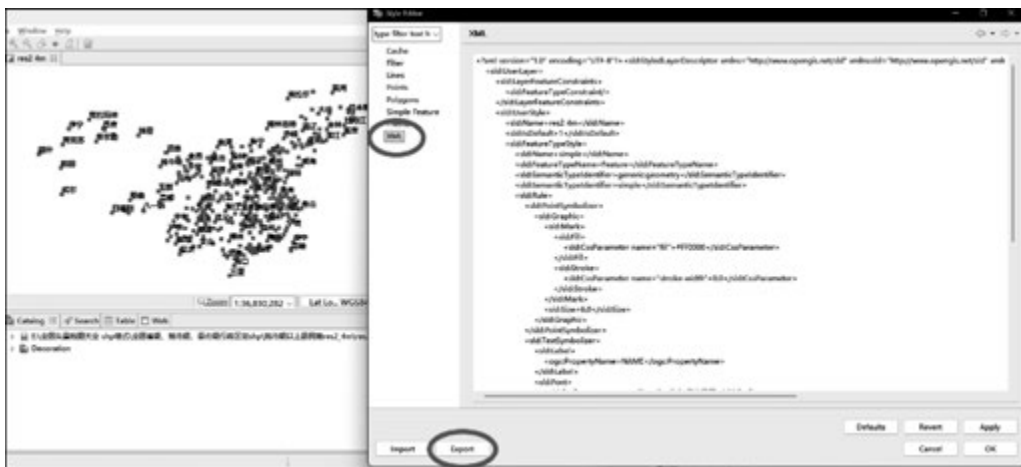


图 3-8 导出 SLD 样式文件

通过 uDig 制作地图样式的独特优势在于将抽象样式语法转化为图形操作界面,不仅大大减轻了编辑样式文档的工作量,也大幅降低了地图样式的设计门槛。

3.3 地图数据发布

3.3.1 地图样式上传

GeoServer 可以方便地调用 uDig 保存的 SLD 样式文件。其加载方式和发布图层类似,具体如图 3-9 所示。



图 3-9 添加新样式

新样式可以选择上述保存的 SLD 文件,也可以复制其 XML 内容并填写到图 3-10 下方的输入框中完成图层样式的设定。需要注意的是,填写完成后,需要单击“验证”按钮,以保

证样式文件中无语法错误,否则该样式指定的所有图层均无法显示。

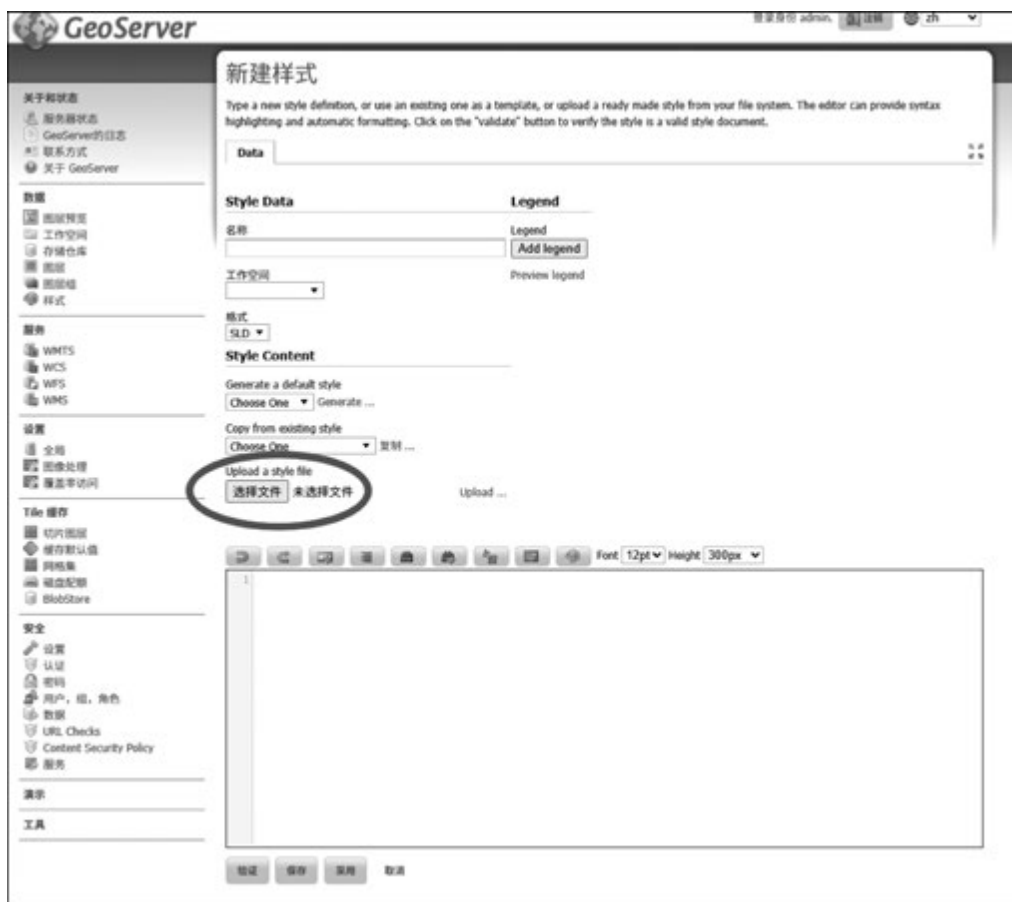


图 3-10 新样式填写界面

3.3.2 新建数据存储

发布新数据前,首先要创建工作空间和数据存储仓库。为了方便数据管理,一般不同数据使用不同的工作空间进行区分。新建数据存储仓库的流程如图 3-11~图 3-14 所示。

GeoServer 的数据发布需要关联存储仓库(Store),每一个数据均对应一个存储仓库。因此,新建存储仓库的过程,也就是选择发布数据的过程。

3.3.3 矢量数据的发布

本书以 Shapefile 为例讲解矢量数据的发布过程。在上述存储仓库界面可以看到其主要分为两部分:矢量数据源和栅格数据源。在此我们单击矢量数据源中的 Shapefile 选项,即可打开新建矢量数据源窗口。单击“Shapefile 文件的位置”输入框右侧“浏览”的超链接,弹出数据选择窗口(如图 3-15 所示),即可选择本地的数据文件。

输入必填字段之后,单击“保存”按钮即可自动进入“新建图层”界面。该界面显示上述新建存储的图层以及“发布”按钮。单击“发布”按钮即可进入图层编辑界面。图层编辑界面有多个选项卡以及很多参数(如图 3-16 所示),可以对照填写要求填写。



图 3-11 新建工作区

图 3-12 填写相应信息



图 3-13 新建数据存储

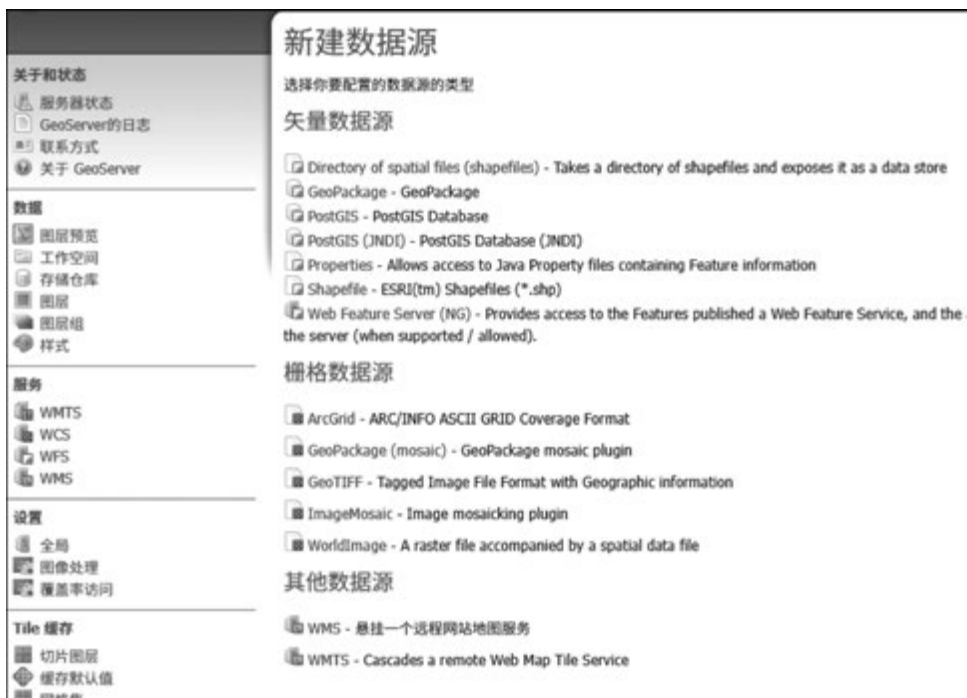


图 3-14 选择相应的数据存储



图 3-15 新建矢量数据源

编辑图层界面会自动从文件中读取并填写多种参数,例如坐标参考系、图层名称等。图层的边框(四至)若无法自动读取,可以手动单击图 3-16 中的“从数据中计算”和“Compute from native bounds”进行自动读取并完成填写。

除此之外,在发布选项卡中,可以选择本图层的样式。若读者已经预先完成了 SLD 样式文件的上传,此时可以直接选取样式文件(如图 3-17 所示)。



图 3-16 图层编辑界面



图 3-17 手动指定对应样式

完成参数设置后,单击“保存”按钮,即可跳转到图层界面。在图层界面中,可以发现发布的地图数据。此时,地图数据发布已经完成。数据预览可以在首页左侧选择“图层预览”选项,在对应的数据行选择 OpenLayers 格式,实现在线预览,如图 3-18 所示。除此之外,还

可以在右侧下拉栏中选择其他数据格式/标准加载数据。



图 3-18 图层预览

3.3.4 栅格数据的发布

栅格数据的发布与矢量数据发布类似,在数据仓库界面,选择栅格数据源中对应的数据类型即可。本书以 GeoTIFF 为例演示栅格数据的发布流程。

在添加栅格数据源的界面中,单击 URL 后面的“浏览”按钮,即可打开数据选择的弹窗,在其中选择准备发布的 GeoTIFF 数据即可(如图 3-19 所示)。

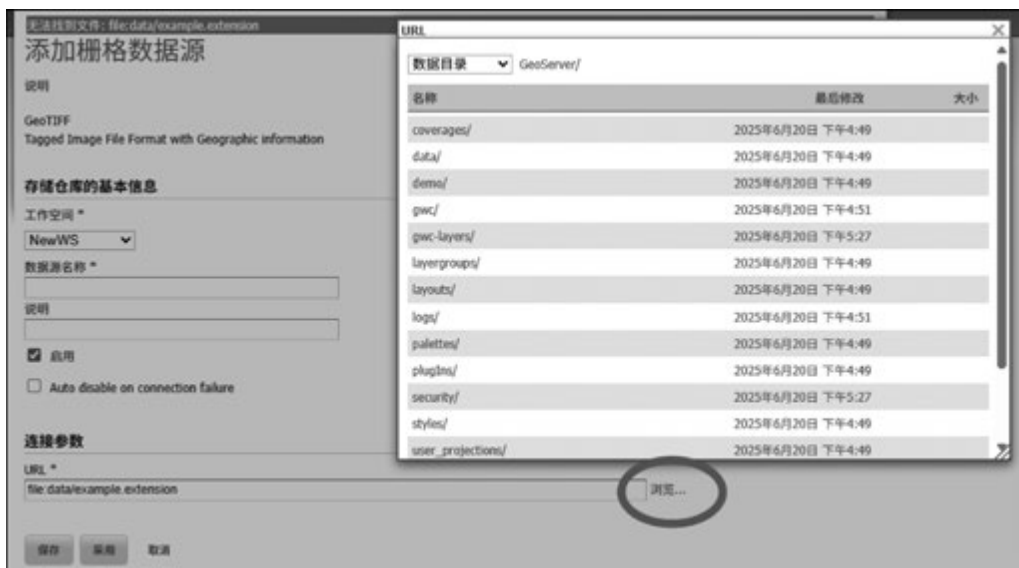


图 3-19 GeoTIFF 发布界面

填写要发布的服务名称,单击“保存”按钮即可进入图层发布界面。该界面与矢量图层类似,完成必要信息填写、样式指定、波段信息编辑之后,单击“保存”按钮,即可完成栅格数据发布流程。其数据预览和矢量数据一致,也是通过“图层预览”界面进入,此处不再赘述。

3.4 练习

练习 1 采用 uDig 软件制作省级行政区洪涝风险分级地图,原始数据为包含 risk_level(1~5 级)字段的省级 Shapefile 数据。要求完成以下任务:按 risk_level 字段设计 5 级渐变色彩填充(从浅蓝到深蓝);添加中文省份标签,解决中文标签默认字体乱码问题;导出 SLD 文件并说明如何验证样式语法的有效性。

练习 2 请简述 GeoServer 服务器的部署流程,以及利用它发布矢量数据(Shapefile 格式)和栅格数据(GeoTIFF 格式)的基本流程与注意事项。